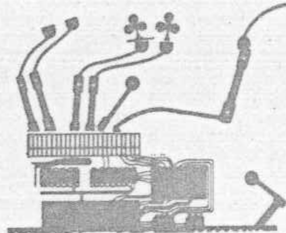
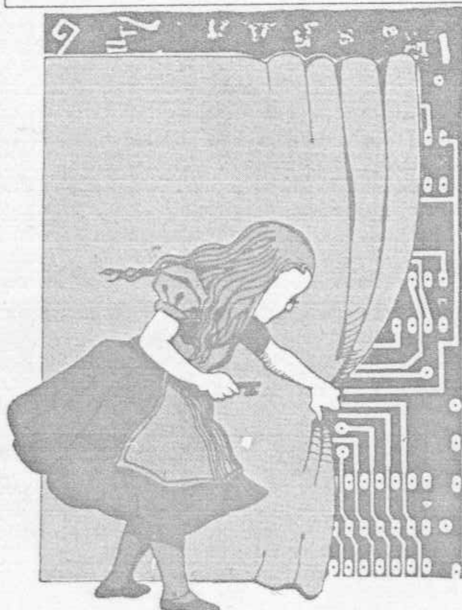




애플 컴퓨터용

매직 스위치 제작



자료협조 : 성도물산 컴퓨터 사업부

컴퓨터란 각자가 단지 오락에만 사용한다면 오락기에 불과하며 풍부한 소프트웨어나 다양한 주변기기등을 제대로 활용할 줄 모른다면 고철덩어리에 불과하다고 말할 수 있을 것이다.

그만큼 컴퓨터는 각자의 사용능력에 따라 만능기계가 될 수도 있을 것이며 아무 쓸모없는 고철덩어리가 될 수도 있다. 따라서 각자가 컴퓨터를 어떻게 활용하느냐의 노력여하에 따라서 컴퓨터는 그 기능을 100% 다 발휘할 수도 있고 10%밖에 발휘하지 못하는 수도 있다.

애플컴퓨터는 그 자체의 하드웨어적 기능은 다른 컴퓨터에 비해 앞선다고 볼 수 없으나 풍부한 소프트웨어와 다양한 확장성등으로 말미암아 아직까지는 세계에서 가장 널리 알려진 컴퓨터라고 볼 수 있다.

이러한 애플컴퓨터를 몇가지 안되는 부품을 사용하여 각자가 직접 주변기기등을 제어해보면 어떨까, 예를 들어 정해진 시간에 전등을 켠다든가 아니면 커텐을 열고 닫는다든지 혹은 음악소리에 맞추어 조명을 밝고 어둡게 조절한다든가 하는 등등 우리 주위의 모든 기기들을 제어해보면 참으로 신기하고 컴퓨터의 다양성에 각자는 또한번 놀랄 것이다.

따라서 이번에 제작하는 매직 스위치는 이러한 의미에서 각자가 흥미를 느낄 수 있으며 직접 만들어 봄으로써 실제로 어떻게 컴퓨터가 활용되는지를 알게 해주는 좋은 공작이라고 할 수 있다.

1. 기본원리

애플컴퓨터의 입출력은 크게 두가지로 구분할 수 있다. 하나는 애플컴퓨터의 보드 자체에서 입출력을 행하는 것이고 또다른 하나는 애플컴퓨터의 8개의 슬롯을 통하여 행하는 것이다. 따라서 이러한 입출력기능은 애플컴퓨터 메모리맵의 특별번지에 의해 제어되도록 되어,있다. 일반적으로 보드상에서의 I/O 기능은 $C000에서 $ C07F (10진수로 49152~49279나 -16384~-16257)까지 128개 메모리번지에 의해 제어된다. 이러한 128개의 번지는 27가지의 서로다른 기능에 의해 분활 사용되게 되며 이와는 달리 8개의 슬롯에 의한 입출력기능은

$ C080부터 시작해서 $ COFF까지 슬롯 하나당 16개씩의 번지가 지정되어 있다.

게임 I/O콘넥터도 이와같이 번지가 지정되어 제어되도록 되어있는데 게임 I/O콘넥터는 3개의 1비트 입력과 4개의 1비트 출력, 하나의 데이터 스트로브 및 4개의 아날로그 입력을 연결할 수 있으며 이들은 모두 프로그램에 의해 제어되도록 되어 있다.

4개의 1비트 출력은 아나운시에이터(ANNUNCIATOR)라고 불리우며 아나운시에이터출력은 다른 기기의 입력으로 사용되거나 또는 램프, 릴레이, 스피커등을 조절하기 위한 회로에 연결된다.

각 아나운시에이터는 소프트스위치에 의해 제어되도록 되어 있으며 이러한 소프트스위치를 프로그램으로 제어할 수 있다.

즉 아나운시에이터용 소프트스위치의 번지는 각 아나운시에이터에 한쌍씩 4쌍으로 되어있는데 만일 어떤 한쌍의 첫번째 번지를 참조하게 되면 그에 대응하는 아나운시에이터 출력은 OFF가 되고 두번째의 번지를 참조하면 그 아나운시에이터의 출력은 ON이 된다. 아나운시에이터가 OFF되면 게임I/O 콘넥터에 연결된 기기를 제어할 수 있다.

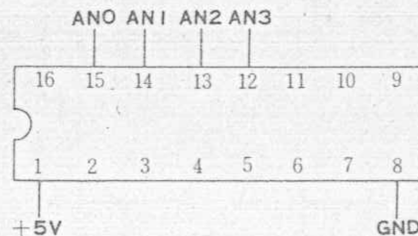
이러한 아나운시에이터의 소프트스위치는 다음의 표1과 같이 구성되어 있다.

따라서 베이직 프로그램으로 POKE−16295, 0 라는 명령을 내리게 되면 게임콘넥터 15번핀의 아나운시에이터 출력은 ON이 되고 POKE−16296, 0라는 명령을 내리게 되면 15번핀의 출력은 OFF가 된다.

〔표 1〕 아나운시에이터의 지정번지

아나운시에이터	상 태	번지 10진수	번지 16진수
0	OFF	49240 −16296	$ C058
	ON	49241 −16295	$ C059
1	OFF	49242 −16294	$ C05A
	ON	49243 −16293	$ C05B
2	OFF	49244 −16292	$ C05C
	ON	49245 −16291	$ C05D
3	OFF	49246 −16290	$ C05E
	ON	49247 −16289	$ C05F

이와 같이 하여 4개의 아나운시에이터 출력을 각각 개별적으로 제어할 수 있는데 아나운시에이터출력은 각각 다음의 그림1에서와 같이 게임콘넥터의 12~15번핀을 통하여 이루어진다.



〔그림 1〕 게임콘넥터의 핀 접속

2. 부품구입

매직스위치를 제작하기 위해서는 몇가지의 간단한 부품들이 필요하다. 이러한 부품들은 되도록이면 표2의 부품표에 나와있는 대로 구입하여야 하며 그렇지 못할 경우는 대치품이 있는지의 여부를 확인한후 구입하여야 한다. 부분품들은 가까운 전자상가 등에 가면 쉽게 구할 수 있으며 저항과 트랜지스터, 브릿지다이오드, SCR 등은 용도에 따라 달리 사용되므로 회로도와 부분품 등은 참고하여 구입하도록 한다.

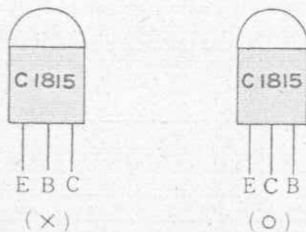
저항의 경우 칼러코드로 저항값을 나타내므로 자세히 보고 칼러코드값을 정확히 읽도록 하고 트랜지스터는 용도에 따라 4가지로 구분되 므로 NPN형인지 PNP형인지를 확인하여야 한다.

매직스위치 제작에 사용되는 C1815 트랜지스터는 고주파용 NPN형 트랜지스터이므로 그림2에서 보는 바와 같이 에미터, 베이스, 콜렉터의 순서가 아니라 에미터, 콜렉터, 베이스의 순서이므로 회로도를 잘 보고 연결한다.

또한 브릿지다이오드의 경우 위에 마킹이 되어 있으므로 + 의 방향을 잘 보고 연결한다.

부품명칭		규 격	갯수	가격
저항	R1, R3	10KΩ	2	16
	R2	470Ω	1	8
	R4	47KΩ	1	8
	R5	4.7KΩ	1	8
	R6	15KΩ	1	8
트렌지스터	TR	C1815	1	260
발광다이오드	LED	50	1	30
브릿지다이오드	BD	RB153	1	240
트라이악	TRI	Q2006L4	1	380
서시업서버	TNR	TNR151	1	170
SCR		2N5064G2M	1	350
포크커플러	PC	248F	1	720
콘센트	CON	AC용	1	150
휴즈	FUSE	250V/A	1	100
유니버설보드	PCB	20×40cm	1	450
방열판			1	150
플랫트 케이블		16핀용	1	1500

〔표 2〕 부품표



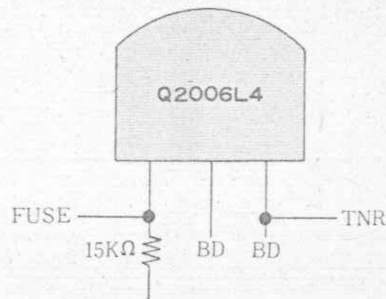
〔그림 2〕 C1815 트랜지스터의 핀배열

3. 제작

부분품들을 전부 구입하였으면 다음 그림 4의 회로도를 잘 보고 알맞게 배치한다. 부분배치는 각자가 임의로 하여도 무방하나 회로들의 배선이 불필요하게 돌아가거나 서로 엉키지 않게하며 핀과 핀 사이의 연결이 최단거리를 이루도록 하는 것이 가장 좋다.

회로도를 보고 부품을 연결할 때 가장 중요한 점은 트랜지스터를 연결할 때는 리드선을 잘 보고 그림 2에서와 같이 연결하여야 하며 발광다이오드는 +와 −를 구분하여 연결하여야 한다. 이외에 포크커플러의 경우 1, 2, 4, 5번 핀만 사용하므로 회로도에서와 같이 연결한다. 그 외에도 브릿지다이오드는 +와 −를 구분하여 연결하며 SCR의 경우는 마킹을 앞면으로 했을 때 왼쪽의 리드선이 브릿지다이오드의 −와 연결되도록 하며 중간 리드선은 4.7KΩ 저항과, 오른쪽 리드선은 47KΩ 저항과 연결되도록 한다.

트라이악의 경우 열이 많이 발생하므로 방열판을 부착하여야 하며 그림 3에서와 같이 마킹을 앞으로 했을때 왼쪽 리드선은 15KΩ 저항과 휴즈로, 중간 리드선의 경우 브릿지다이오드와, 오른쪽 리드선의 경우 콘센트와 브릿지다이오드로 연결되도록 한다.



〔그림 3〕 트라이악의 핀 연결방법

이상과 같은 점만 유의하여 연결한다면 배선을 연결하는데 어려운 점은 없을 것이다.

매직스위치 제작방법은 릴레이를 이용한 스위칭 회로 방식이 아니라 트라이악을 이용하여 AC전원을 ON/OFF 시켜주는 방식이므로 트라이악의 용량과 특성을 고려해서 유동성 부하가 걸리는 점에 유의하여야 한다.

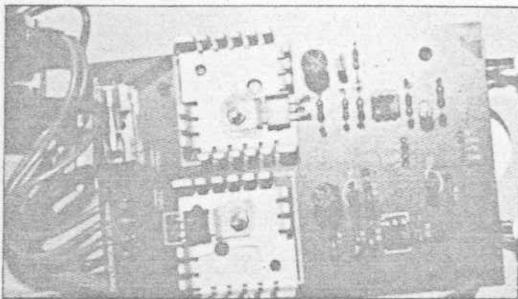
그림 4의 회로는 1개의 전기기구를 제어하기 위한 회로이지만 이와같은 회로를 증가시키면 4개까지의 전기기구를 개별적으로 제어할 수 있는 회로를 구성할 수 있다.

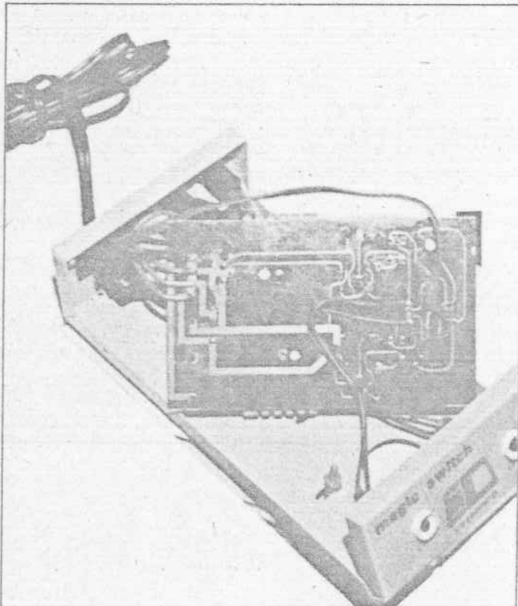
만약 2개의 전기기구를 제어하는 회로를 만들고 싶다면 그림 4의 회로도에서 게임콘넥터의 1번핀과 8번핀은 공통으로 사용하고 그림 3과 똑같은 회로를 하나 더 구성하여 이번에는 게임콘넥터의 15번

핀 대신에 14번핀과 연결하면 된다. 물론 AC전원도 공통으로 사용하면 되나 이때 주의할 점은 반드시 휴즈는 공용으로 거치도록 회로를 구성하여야한다. 이와같은 방법으로 하여 게임콘넥터의 13번핀과 12번핀을 다 사용하면 4개까지 확장이 가능하다.

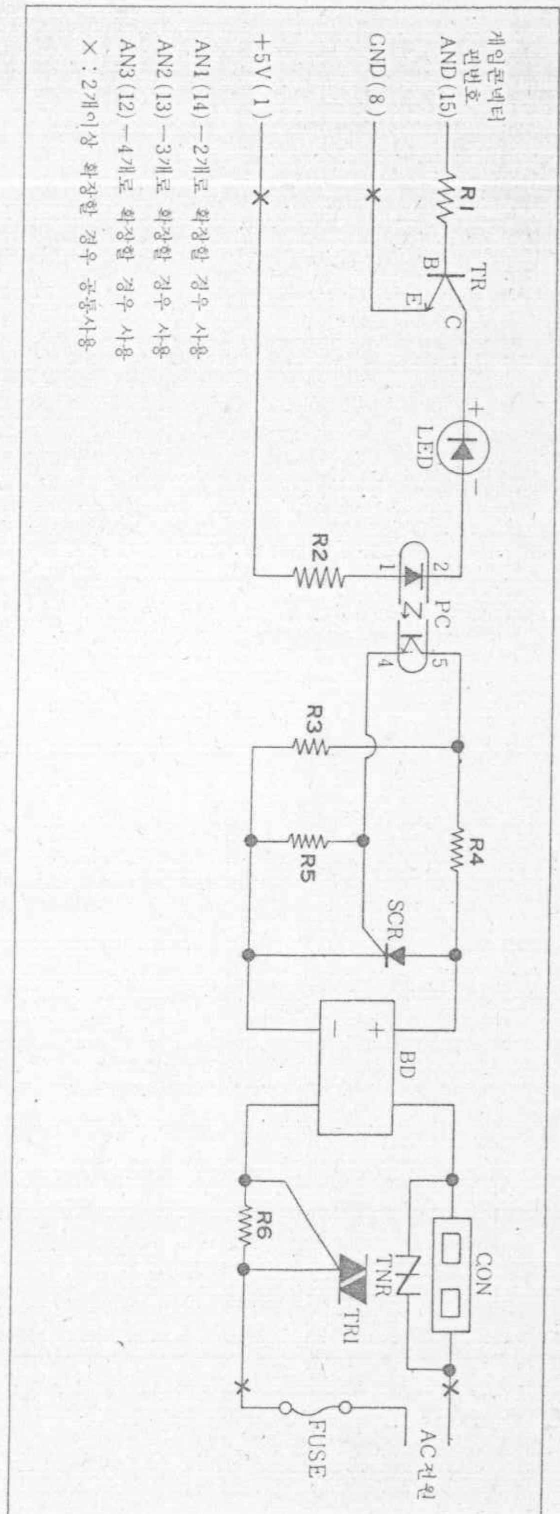
이상과 같이하여 각자가 회로를 작성하고 회로에 따라 배선을 끝냈다면 앞에서와 같이 표1을 참고하여 직접 POKE명령을 사용하여 발광다이오드에 불이 제대로 들어오는지, 나가는지의 여부를 확인한다.

다음의 사진1은 이와같이 하여 완성한 기판이다. 여기서는 임의로 2개의 전기기구를 제어할 수 있도록 회로를 구성하였다.





〔사진 1〕 완성된 기판의 앞면과 뒷면



〔그림 4〕 회로도

4. 동작

이와같이 하여 동작시켰을 때 제대로 동작되지 않는다면 다시 앞의 글을 자세히 읽고 제대로 연결하였는지의 여부를 확인한 후 제대로 연결하였다면 납땜이 제대로 되지않아 떨어진 곳은 없는지 혹은 납땜과정에서 땜인두의 열을 받아 TR이나 IC등이 파괴되지는 않았는지 면밀히 조사한다. 이렇게 하여 잘못한 곳을 발견할 때까지 차근차근 확인한다.

이제 이러한 모든 과정을 끝내고 실제로 회로가 동작된다면 각자가 사용할 분야에 맞는 프로그램을 짜서 사용하기만 하면 된다.

원하는 시간에 전기밥솥에 불이 들어와 저절로 밥이 되게 한다든지 아니면 전축을 원하는 시간에 끄거나 켜고 전등을 음악소리에 맞추어 켜졌다 꺼졌다 하게 하는 모든 프로그램들은 각자가 작성하여 사용할 수 있으나 여기서는 간단히 원하는 시간에 알람소리와 함께 불을 켜거나 끌 수 있는 프로그램을 소개한다. 이 프로그램은 흔히 사용하는 시계프로그램에 불과하므로 더 이상의 전문적인 프로그램은 각자가 작성하여 사용하기 바란다.

```
3  HIMEM: 16277
4  DIM ZD$(1),ZC$(1),ZB$(1),ZA$(1
   )
5  GOTO 700
90 E = 420 + (H * 140)
119 E = 1
120  IF  ASC (ZC$) = 89 THEN  GOTO
     300
125  FOR A = E TO 4862
130  IF  PEEK ( - 16384) > 127 THEN
      GOTO 800
140  NEXT A
160 MIN = MIN + 1: IF  ASC (ZD$) =
     89 THEN  GOSUB 400
165  IF MIN < 60 THEN  GOTO 200
170 MIN = 0:HOUR = HOUR + 1
172  IF  ASC (ZB$) = 89 THEN FLAG
      = 1
175  IF HOUR < 12 GOTO 200
180 HOUR = 0: IF PM = 1 THEN PM =
     0: GOTO 200
185  IF PM = 0 THEN PM = 1: GOTO
     200
200  SCALE= 12
205 PM% = MIN * 64 / 60: ROT= PM%
     : GOSUB 290
210 PH% = (HOUR * 64 + PM%) / 12:
      ROT= PH%: GOSUB 295
215  IF PH% = XPH% THEN  ROT= PH%
     : GOSUB 295
220  IF PM% = PH% THEN  ROT= PH%:
     GOSUB 295
225  IF B = 0 THEN  GOTO 285
230  ROT= OPM%: GOSUB 290
235  ROT= XPH%: GOSUB 295
240  IF OPM% = PH% THEN  ROT= PH%
     : GOSUB 295
241  IF HOUR = 6 AND MIN = 34 THEN
      ROT= PH%: GOSUB 295
245  IF XPH% = PM% AND SPH% <  >
     PH% THEN  ROT= PM%: GOSUB 29
     5
246  IF PM% = XPH% AND PH% = PM% +
     1 THEN  ROT= PM%: GOSUB 295
250  IF PH% = XPH% THEN  ROT= XPH
     %: GOSUB 295
285 OPM% = PM%:XPH% = PH%:B = 1:E
      = 1: IF FLAG = 1 THEN  GOSUB
      350
286 FLAG = 0: IF R = 0 THEN  GOTO
     120
287  GOTO 160
290  XDRAW 1 AT 140,80: RETURN
295  XDRAW 2 AT 140,80: RETURN
300  ROT= 7: DRAW 7 AT 80,180:G =
     19
305  FOR A = E TO 4862 STEP 67:Q =
     1
307  FOR F = G TO 60
310  IF  PEEK ( - 16384) > 127 THEN
      GOTO 800
315  NEXT F
320  IF B = 1 GOTO 335
325  POKE 768,100: POKE 769,03: CALL
     770
330  DRAW 7 AT 80,180:B = 1: XDRAW
     7 AT 168,180: GOTO 345
335  POKE 768,70: POKE 769,03: CALL
     770
340  DRAW 7 AT 168,180: XDRAW 7 AT
     80,180:B = 2
345 G = 1: NEXT A
347  IF B = 1 THEN  XDRAW 7 AT 80
     ,180
348  IF B = 2 THEN  XDRAW 7 AT 16
     8,180
349 E = 1: GOTO 160
350  RESTORE
355  FOR A = 0 TO 3: READ E
360  POKE 768,E: POKE 769,50: CALL
     770: FOR F = 1 TO 200: NEXT
     F: NEXT A
361  IF A = 8 GOTO 365
362  FOR F = 1 TO 400: NEXT F
```

```
363  FOR A = 4 TO 7: READ E: GOTO
     360
365  FOR A = 1 TO 1000: NEXT A
370 H = HOUR: IF HOUR = 0 THEN H =
     12
375  FOR E = 1 TO H: POKE 768,250
     : POKE 769,100: CALL 770
380  FOR F = 1 TO 800: NEXT F
385  NEXT E
390 E = 500 * (H * 133)
395  RETURN
400  IF MIN = 60 THEN ALARM = (HO
     UR + 1) * 100: GOTO 405
403 ALARM = HOUR * 100 + MIN
405  IF PM = 1 THEN ALARM = ALARM
      + 1200
410  IF ALARM = SET GOTO 420
415 E = 4: RETURN
420 SET = SET + 1:E = 1:R = 1
435  FOR A = E TO 87
440  IF  PEEK ( - 16384) > 127 THEN
     ZD$ = "N":R = 0: GOTO 455
445  POKE 768,255: POKE 769,255: CALL
     770
450  NEXT A
455  POKE  - 16368,0: POKE  - 162
     95,0
465  RETURN
500  DATA 100,150,100,250,100,150
     ,50,150
505  DATA 08,00,18,00,22,00,25,00
     ,32,00,44,00,70,00,73,00,77,
     00
510  DATA 36,36,36,00
515  DATA 36,36,00
520  DATA 54,54,54,54,54,14,00
525  DATA 118,118,118,118,118,05,
     100,100,100,100,100,12,0
530  DATA 14,14,14,14,14,14,14,14
     ,14,14,222,219,219,27,96,12,
     12,12,12,12,12,12,12,12,12,0
     0
535  DATA 53,39,00
540  DATA 44,62,00
545  DATA 63,63,54,45,53,62,62,62
     ,54,53,53,62,62,46,46,54,55,
     55,46,46,46,54,63,55,46,45,5
     ,0
550  DATA 144,1,148,1,178,14,200,
     40,204,40,208,74,212,74,216,
     74,216,74,200,110,146,148,98
     ,136,102,136,74,110,78,110,8
     2,110,60,73,100,13
555  DATA 204,110,178,136,132,148
    ,84,136,60,110,64,74,70,40,8
    6,14,130,2,138,16,170,24,192
    ,46,200,78,192,110,170,132,1
    38,140,106,132,84,110,76,78,
    84,46,106,24
580  DATA 173,48,192,136,208,5,20
    6,1,3,240,9,202,208,245,174,
    0,3,76,2,3,96
600  FOR A = 1 TO 8: READ B: NEXT
     A
605  FOR A = 16278 TO 16382: READ
     B: POKE A,B: NEXT A
610  HGR2 : HCOLOR= 3: SCALE= 1: ROT=
     0
620  POKE 232,150: POKE 233,63
630  HIMEM: 16277
640  FOR A = 1 TO 18: READ B,C: DRAW
     3 AT B,C: NEXT A
650  FOR A = 1 TO 5: READ B,C: DRAW
     4 AT B,C: NEXT A
660  FOR A = 1 TO 4: READ B,C: DRAW
     5 AT B,C: NEXT A
670  FOR A = 1 TO 12: READ B,C: DRAW
     6 AT B,C: NEXT A
680  SCALE= 5: DRAW 8 AT 25,16: DRAW
     8 AT 252,16: ROT= 32: DRAW 8
      AT 26,141: DRAW 8 AT 253,14
     1
690  FOR A = 770 TO 790: READ B: POKE
     A,B: NEXT A
695 A = 0:B = 0:C = 0:XPH% = 65:X
     PM% = 65: GOTO 160
700  CALL  - 936
701  INVERSE : PRINT "-----------
     -----------------------------
     "
702  PRINT "
                          ": PRINT "
                  COMPUTER CLOCK
                "
703  PRINT "
                          ": PRINT "
     -----------------------------
     -----------"
704  NORMAL : PRINT
705  PRINT "HI,I'M APPLES GRANDFA
     THER CLOCK": PRINT  SPC( 40)
706  PRINT "DO YOU WANT ME TO CHI
     ME THE HOURS OR USEMY OTHER
      FACILITIES?": PRINT ""
707  INPUT "PLEASE TYPE Y OR N,TH
     EN HIT 'RETURN'KEY";ZA$
710  IF  ASC (ZA$) <  > 89 THEN  GOTO
     765
714  CALL  - 936
715  PRINT "WHICH OF THE FOLLOWIN
     G WOULD YOU LIKE?,"
716  PRINT "JUST PRINT Y OR N,
                        (DON'T FO
     RGET TO HIT THE RETURN KEY)"
717  PRINT ""
718  PRINT ""
720  INPUT "CHIMES?";ZB$
725  INPUT "TICK TOCK?";ZC$
730  INPUT "ALARM?";ZD$
732  IF  ASC (ZD$) <  > 89 THEN  GOTO
     770
```

```
735  PRINT "": INPUT "WHAT TIME D
     O YOU WANT THE ALARM TO GO
      OFF?
                 PLEASE USE 24 H
     OUR NOTATION,FOR EXAMPLE 134
     0 AND NOT TWENTY TO TWO";SET
736  GOTO 770
765 ZB$ = "N":ZC$ = "N":ZD$ = "N"
770  CALL  - 936
771  INPUT "WHAT IS THE PRESENT T
     IME PLEASE? USE 24 HOUR NOTA
      TION, FOR EXAMPLE 1340 AND N
      OT TWENTY TO TWO";A
772  CALL  - 936: PRINT "HANG ON
     WHILST I WIND THIS APPLE UP"
773 A = A - 1
774  FOR Q = 1 TO 999: NEXT Q
775 MIN = ( INT ((A / 100 -  INT
     (A / 100)) * 100 + .05) *  SGN
      (A / 100))
780  IF A > 1200 THEN A = A - 120
     0:PM = 1
785 HOUR = (A - MIN) / 100:A = 0
790  IF HOUR = 12 THEN HOUR = 0
795  GOTO 500
800  TEXT : CALL  - 936
810  PRINT "STOP PLAYING WITH THE
      APPLE !!!!, GO AND TELL DAD
       TO WIND UP THE CLOCK AND ST
      ART IT AGAIN"
```

